Mitt. Bot. München 19	p. 453 - 465	31.12.1983	ISSN 0006-8179

VORSCHLAG FÜR EINE NEUGLIEDERUNG DER GATTUNG RICCIA L. *

von

O. H. VOLK

(Vorgelegt von E.O.CAMPBELL bei der Tagung der IAB in Tokio 1983). Prof.Dr.O.H.VOLK, Institut für Botanik und pharmazeutische Biologie der Universität, D-8700 Würzburg.

DUTHIE & GARSIDE 1936 diskutieren ausführlich die Entwicklung der Klassifizierung der Arten in der Gattung *Riccia*. Zumeist werden heute zwei Subgenera angenommen, die sich durch die Weite der Lufträume im Thallus unterscheiden.
A) *Riccia* (*Euriccia* Lindberg 1879) mit engen Luftkanälen,
B) *Ricciella* (A.Braun)Boulay 1904 mit weiten Lufthöhlen.

STEPHANI 1898 benutzte aus praktischen Gründen eine solche künstliche Einteilung. Er betonte aber, daß es zwischen beiden Formen Übergänge gibt wie z.B. bei *R.vesiculosa* oder bei *R.abnormis*. Deshalb verzichtete er darauf, das Genus auf Grund der Weite der Interzellularen im Assimilationsgewebe in Subgenera aufzuspalten.

Intermediär ist auch nach JUEL 1910 *R.ciliifera* (sub *R.bischoffii*) bei der "der *Euriccia*-Typus und der *R.vesiculosa*-Typus in demselben Thallus zusammen auftreten". GOEBEL 1930 beschreibt bei der Bildung von Knöllchen bei *R.perennis* und *R.perthiensis* (Steph.ined.) die Umwandlung vom *Ricciella*- in den *Euriccia*-Typ. JONES 1957 stellt eine *R.intermedia* auf. CAMPBELL 1977, 1982 bildet die obengenannte *R.vesiculosa* (irrtümlich als *R.bullosa*, eine in S.Afrika endemische Art) intermediär mit engen und weiten Lufträumen ab. Weitere Zwischenformen sind bekannt bei *R.frostii* ,*R.bullosa*, *R.gougetiana*, *R.californica*, *R.junghuhniana*, *R.olgae*, *R.crystallina* (sub *R.plana*) u.a. (siehe GAISBERG 1921, DUTHIE & GARSIDE 1936, FRYE & CLARK 1937, NA-THALANG 1980). Letztere plaziert die australische *R.albida* ohne Bedenken in das Subgenus *Riccia*, während sie nach STEPHANI zu *Ricciella* gehört.

* Typifikation siehe GROLLE 1983

Wegen so zahlreicher Zwischenformen kann die übliche Aufteilung der Gattung nicht beibehalten werden und muß aufgegeben werden, zumal das Taxon *Ricciella* (A. Braun) Boulay fast nichts mehr mit seiner ursprünglichen Bedeutung gemeinsam hat. Es war von A.BRAUN (1821, 756) für *R.fluitans* L. (GROLLE 1983) und *R.canaliculata* als Gattung aufgestellt worden. BISCHOFF (1835, 1040) versetzte es "als Abteilung oder Untergattung" in das Genus *Riccia* als "Sectio 2.*Ricciellae*, Fructus in pagina frondis inferiore protuberantes et illa fatiscente s u b t u s prorumpentes" im Gegensatz zu "Sectio 1.*Ricciae verae* s. *Lichenoides*. Fructus plerumque in pagina frondis superiore protuberantes et illa fatiscente s u p r a prorumpentes". NEES 1838 legte als erster Wert auch auf die Größe der Lufträume, indem er von den *Ricciae verae* die Sectio *Spongodes* abtrennte, die er für *R.crystallina* schuf, die Lufthöhlen wie *Ricciella* aber "Früchte" wie bei Sectio 1 besitzt.

Ein Bedürfnis, die große Gattung mit grobgeschätzt 200 Arten in kleinere Einheiten aufzuteilen, ist vorhanden. Um die oben geschilderten Schwierigkeiten mit Zwischenformen zu vermeiden, schlage ich vor, als Einteilungsprinzip in erster Linie die Beschaffenheit des dorsalen Abschlusses der Thalli und nicht die Weite der Lufträume zu verwenden. Dies ermöglicht eine klare, nicht durch Übergangsformen belastete Trennung in 2 Untergattungen. Man kann so unterscheiden: 1) Subgen. A *Riccia* und 2) Subgen. B *Spongodes* Nees (1838).

Der dorsale Abschluß wird bei A) *Riccia* gebildet aus einem E p i t h e l (Epidermis auct.) aus einer oder mehreren Lagen von hyalinen, chlorophyllfreien Zellen. Spaltöffnungen fehlen. An jede Epithelzelle grenzen 6 oder 5, meist aber 4 oder mindestens 2 Luftporen oder -kanäle (Interzellularen), (Tafel III,1-7 und in MÜLLER 1916, Abb.1-4). Wird unter "Epidermis" ein Abschlußgewebe mit lückenlos aneinanderschließenden Zellen, ohne Interzellularen, verstanden, so kann diese Bezeichnung hier nicht angewandt werden.

Der dorsale Abschluß wird bei B) *Spongodes* durch eine Lage von lückenlos aneinanderschließenden Zellen, wie bei einer Epidermis, die aber Chlorophyll führen, gebildet. Diese Decke über den weiten Lufthöhlen wird gelegentlich frühzeitig zerstört. Sie wird bei den terrestrischen Arten über jeder Luftkammer unterbrochen durch eine einzige Atemöffnung, die durch spezielle, kleinere Zellen in unbestimmter Zahl, ganz oder teilweise ohne Chlorophyll, umrandet ist. Zwischen den Poren liegen mehrere Zellen ohne Kontakt zu einer Pore (Tafel III, 8,9; ARNELL 1963, fig.24, 36, 37; NA-THALANG 1980, fig.11-14).

Der Thallusbau ist bei beiden Subgenera in den Anlagen gleich. Wie KNY 1866/67 schildert, werden an der Scheitelkante Platten, eine Zelle dick, gebildet, die dicht aneinander schließen; dazwischen bleiben nur enge Interzellulare (Luftkanäle) frei. An entsprechenden, vertikalen Schnitten kann man bei den Arten des Subgenus *Riccia* entweder auf Teile von

Zellplatten ohne Interzellularen treffen (wie bei den Kammerwänden der *Spongodes*) oder auf eine regelmäßige Abfolge von je einer grünen Zellsäule mit je einem Luftkanal. Die Erweiterung der Luftkanäle zu Luftkammern erfolgt durch Verzweigung der grünen Pfeiler, wobei die zwischengeschobenen Zellen, ohne Bildung von Interzellularen, zur Spreitung der Hohlräume führen (STEPHANI 1898, JUEL 1910). Bei den *Spongodes* steigen die Lufträume sehr schräg an und täuschen so im Querschnitt eine Kammerung vor. Tatsächlich sind es übereinanderliegende durchgehende Hohlräume, von denen jeder bis an die Thallusoberfläche reicht (DUTHIE & GARSIDE 1936).

Stimmt man der Ableitung der Gattung *Riccia* von *Corsinia* zu (vorausgesetzt die Chromosomenverhältnisse erlauben dies), so könnte man Subgenus A. *Riccia* auffassen als *Corsinia* ohne Decke über den Luftkammern und B. *Spongodes* ohne Assimilationsfäden und die von DUTHIE & GARSIDE 1936 geforderte polyphyletische Ableitung annehmen.

Diese Aufteilung entspricht in großen Zügen der bisherigen und es lassen sich folgende sechs Sektionen abgrenzen.

Subgenus A. *Riccia* (*Euriccia* auct.)

Strata dorsalia tegentes cellulis hyalinis edificata sine stomatibus. Dorsaler Abschluß aus einem Epithel von h y a l i n e n Zellen gebildet; ohne scharf abgesetzte Atemöffnungen.

a: Chlorophyll nur in den Zellen der Thallusunterseite und der Bauchschuppen
§ 1. *Viridisquamata* Na-Thalang,
nur *R.caroliniana* (Australien)

a': Chlorophyll hauptsächlich in den dorsalen Geweben, Bauchschuppen nicht grün.

b : Oberste Zellen des Epithels untereinander eng v e r w a c h s e n (Tafel III, 1-6).
§ 2. *Riccia* (*Lichenoides* Bischoff in Nees)
R.glauca, *R.sorocarpa*, *R.limbata*, *R.angolensis* u.a.

b': Obere Zellen des Epithels f r e i , mehrgliedrigen Haaren gleichend (Tafel I, 7,8,9; II, 1-4; III, 7; VOGEL 1955, Abb. 17)
§ 3. *Pilifer*, sect.nov. *Pagina dorsalis thallorum pilis hyalinis pluri-articulatis velata.*
R.albomarginata Bischoff emend.Sim, n= 8 (BORNEFELD); *R.villosa* (Abb. 3e und in VOLK & PEROLD 1984) n = 8 (BORNEFELD); *R.albovestita* (Abb. in VOLK 1981); *R.concava* Bischoff emend.S.Arnell; *R.parvoareolata* (Abb. in VOLK & PEROLD 1984) n = 8 (BORNEFELD); *R.sarcosa* und *R.duthieae* mihi (inedit.).

Subgenus B. *Spongodes* (Nees, pro sectio) subgen.nov. (*Ricciella* auct., non A.Braun). *Stratum dorsalis cellulis connatis chlorophyllo impletis, stomatibus distincte separatis, epidermidis similis.* Dorsaler Abschluß einer Epidermis ähnlich aus lückenlos verwachsenen Zellen, aber m i t C h l o r o p h y l l und mit scharf abgesetzten Atemöffnungen (submerse Formen z.T. ausgenommen) über den Lufthöhlen (Tafel III, 8,9).

c : Reife Sporen in T e t r a d e n vereint bleibend.
  § 4. *Thallocarpus* (Lindb., pro gen.):Jovet-Ast 1975, als Untergattung. *R.persoonii*, *R.curtisii* usw.

c': Reife Sporen f r e i .

d : Sporangien auf der Thallusoberseite sich öffnend, oft vorgewölbt.
  § 5. *Spongodes* Nees.
  R.crystallina, *R.cavernosa*, *R.volkii* usw.

d': Sporangien auf der Thallusunterseite vorgewölbt und sich öffnend.
  § 6. *Ricciella* (A.Braun, pro gen.)Bischoff.
  R.fluitans, *R.canaliculata*, *R.stricta* usw.

Die in § 3 zusammengefaßten Arten sind für das südliche Afrika (incl. Isles Crozet; JOVET-AST, brieflich 1983) endemisch. Sie unterscheiden sich durch die Form und Anzahl der Zellen des Epithels (Tafel I, 7-9; Tab. 1), durch die Ornamente der Sporen, die Bauchschuppen, die Querschnittsformen u.a.

Als Typus für die Sektion *Pilifer* wähle ich *R.albomarginata* Bischoff ex Gottsche, Lindenberg et Nees emend. Sim 1926, 9. Es ist die älteste aus Südafrika von KRAUS 1838 und von ZEYHER am Kap der Guten Hoffnung gesammelte Art. Ihr leicht verständlicher, aber für viele Arten zutreffender Name und unvollständige Diagnosen führten häufig zu Fehlbestimmungen, so daß auf diese Art näher eingegangen werden soll.

GOTTSCHE et al. 1844 stellen sie zu den *Ciliatae*. Die ihr zugrunde gelegten Typen in BM und G sind aber so spärlich und schlecht erhalten, daß eine Nachuntersuchung ohne vollständige Zerstörung unmöglich ist. STEPHANI 1898 stellt sie zu den *Inermes*, die keine Wimpern (ciliae) besitzen. Er ergänzt die Diagnose durch Angaben zu den bisher unbekannten Sporen, die allerdings vermuten lassen, daß sie zu *R. concava* (emend. S. Arnell) gehören (VOLK 1981). NA-THALANG 1980, 99 glaubt eine nahe Verwandtschaft zu den aber sehr verschiedenen *R.lamellosa*, (= *R.austinii*), *R.albolimbata*, *R.albosquamata* feststellen zu können. Erst SIM 1926, der wohl frisches Material untersuchen konnte, bringt eine exakte Beschreibung der Pflanze und des Epithels.

Es ist erstaunlich, daß BISCHOFF die Haare des Epithels nicht erwähnt. Die Unterbringung bei den *Ciliatae* wird nicht begründet. Die Zilien der letzteren haben nichts gemeinsam mit

den Haaren der *Piliferae*. Im Gegensatz zu den 3-6(-7)-zelligen Haaren der letzteren sind sie, wie bei *R.trichocarpa* (81-081, SWA) oder bei *R. aff. crozalsii* (82-894, Rio de Janeiro) einzellig und scheinen im LM (Licht-Mikroskop) ungleich verdickte Wände zu haben (KNY 1866/67; JOVET-AST 1983, Pl.1, 23,24). Im REM (Raster-Elektronen-Mikroskop) stellen sie sich dar als einzellige, bandförmige, rinnig bis röhrig eingerollte, tortierte Gebilde (Tafel II, 6,7,8). Verschieden davon sind die haarförmigen, dünnwandigen Papillen von *R.gougetiana*, die den Beobachtungen von KNY an *R.ciliifera* (sub *R.bischoffii*) entsprechen.

Die Epithelien von *R.albo-marginata* sind, wie bei anderen Arten, nicht benetzbar (VOLK 1984) und haben mit der Wasseraufnahme nichts zu tun. Sie können aber zusammen mit den weißen Bauchschuppen durch Reflektion der Strahlung beim Austrocknen zum Schutze des Chlorenchyms beitragen und die Resistenz erhöhen (SIM: "excellent protection against draught and sunshine"). Im trockenen Zustand sind die auf der mit den Rhizoiden fest verankerten Sohle des Thallus stehenden, steilen und mit zahlreichen Schuppen versehenen Flanken nach oben und innen gebogen und umklammern in der Nähe des Sulcus den dicken Pelz der kollabierten Haare (Tafel I, 6). Beim Befeuchten eines Querschnittes strecken sie sich in kurzer Zeit besonders im Grundgewebe und es wird der Thallus oberseits wieder plan (Tafel I, 4; s.a. VOGEL 1955, Abb. 17, als *Riccia* spec., Muiskraal, C.P.VOGEL Nr. 680).

Die folgende Beschreibung der *R.albo-marginata* beruht auf Beobachtungen an eigenen Aufsammlungen und kultivierten Pflanzen. 81-226: Allemanskraal (O.F.S.), Plateau über dem Caravan-Park. Veld mit *Digitaria cf. eriantha*, *Elyonurus*, *Eragrostis nindensis* u.a., flachgründige Stellen. pH 6,0-6,4. 7.3. 1981, n=8 (BORNEFELD). M, PRE, BM, Kimberly. - 81-040: ebenda, 3.12.1980. - 81-292c: Willem-Pretorius-Wildtuin (O.F.S.), Ost-Teil, flacher, kalkfreier Boden über schwach geneigten Felsplatten mit *Anacampseros*, *Crassula*, *Cyperus*, 14.4.1981, M, PRE. - 81-289a: Bloemfontein (O.F.S.), Rayton-Caravan-Park, (Eagles Nest ?). Lichtungen im Gebüsch mit sehr flachgründigem Boden, pH 6,1-6,4. 13.4.1981, M, PRE. - 81-051 und 81-061: Bloemfontein, Botanischer Garten, felsiges, nicht kultiviertes Gelände beim Wassertank, mit *Oxymitra cristata*, *Mannia capensis*, div. Riccien und Sukkulente. pH 6,6. 14.12. 198o, M.

Ausdauernd, monözisch, in Herden oder einzeln, bis 8(-12) mm lang, wenig verzweigt, meist in der Bodenoberfläche eingesenkt; trocken weißlich (Tafel I, 1,2,4,6), Flanken nach oben zusammenneigend, von den großen Bauchschuppen bedeckt, ca. 1 - 1,5 mm breit; feucht bis 4 mm breit, samtig bis filzig smaragdgrün; die bei den "Euriccien" übliche Anordnung der Epithelzellen in regelmäßigen Linien ist in der Aufsicht nicht zu erkennen (Tafel II, 1-3), breit gesäumt durch überstehende, gewellte, weiße Bauchschuppen (daher der Name); Querschnitt bis 1,5 mm hoch, 2-3 mal breiter (Tafel I, 4,5),

oberseits flach, nur an der Spitze kurz gefurcht (sulcat), unterseits abgeflacht mit steilen Flanken und scharfen Rändern; deutlich geschichtet in Epithel, Chlorenchym und Speichergewebe, jedes ca. 1/3 des Querschnittes einnehmend. Epithel (Tafel I, 4; II, 4) 0,2 bis 0,4 mm dick, aus freien, fast walzlichen, 20-40µm breiten, dicht gestellten, meist 5 -(4-7)zelligen, hyalinen, haarähnlichen Säulen (Tabelle 1), an der Basis mit dickeren Wänden. Bauchschuppen (Squamae) sehr groß, bis 1,8 mm lang und bis 0,9 mm breit (Tafel I, 10,11), abgerundet ganzrandig, den Thallusrand weit überragend, oft senkrecht gestellt und kraus gewellt, trocken über den jüngeren Teilen des Thallus zusammenneigend (Tafel I, 6), die größten Zellen 70-80 µm lang, 30-40 µm breit, mit kräftigen, geraden Zellwänden. Sporen (Tafel II, 9) 70 - 91 - 120 µm groß (Mittelwerte in diversen Kapseln: 108, 100, 94, 77, 76 µm), hell- bis dunkel- gelbbraun, transparent, abgerundet stumpf dreieckig; außen (distal) in Polansicht mit dicken, unregelmäßig gewundenen, mehr oder weniger häufig anastomatisierenden, oft in radialer Richtung betonten Leisten, oft fein granuliert, unvollkommen reticulat bis vermiculat; Flügel schmal (ca. 6 µm), flach unregelmäßig buchtig, an den Ecken mit deutlichem Porus; Fazetten der Innenseite durch breite Tetraederkanten deutlich getrennt, eng reticulat durch dünne hohe Leisten mit Papillen auf den Maschenecken, gegen den Flügel und die Kanten flacher werdend und zuletzt in einem breiten Saum klein-papillat aufgelöst, z.T. besonders auf den Kanten und am Rand fein granulat; Seitenansicht mit wenigen, kurzen, stumpfen Papillen. Selten mit Sporen.

(Siehe Tabelle 1)

ad § 5: SIM 1926 trennt die Sektion *Favoides* mit nur einer Lufthöhle von den *Spongodes* mit im Querschnitt mehreren Lufthöhlen übereinander ab, wie sie bei den oben geschilderten Übergangsformen zwischen der früheren *Riccia* und *Ricciella* zu finden sind. Diese Trennung kann, wie DUTHIE & GARSIDE 1936 ausführen, nicht aufrecht erhalten werden, da die Zahl der übereinander liegenden Höhlen, die jede mit einer Luftpore in Verbindung steht, von der variablen Neigung der Interzellularen abhängt.

Bei Frau E.O.CAMPBELL, Massey University, Dept.Bot.& Zool., Palmerstone North, Neuseeland, bedanke ich mich für fruchtbare Diskussionen, bei Herrn Dr.habil.T.BORNEFELD, Gesamthochschule Kassel, Abt.f.Pflanzenphysiologie, für die Überlassung von Zeichnungen und Chromosomenzahlen.

Tabelle 1: Größe (in µm) der Epithelzellen bei verschiedenen Arten der Sektion *Pilifer*.

	Mittelwerte Länge	Breite	Länge: Breite	Schwankungsbereich Längen	Breiten
R. albo-marginata (VOLK 81-289 a)					
(Endzelle)	30	20	1,5:1	25- 32	18-20
Endzelle	35	21	1,7:1	30- 50	18-25
	47	25	2,9:1	32- 72	22-40
	82	31	2,7:1	60-100	
	82	38	2,2:1	75- 96	25-40
Dicke	280			203-350	
R. villosa (PEROLD 20), VOLK & PEROLD 1984.					
Endzelle	76	26	2,9:1	40-110	20-40
	92	33	2,9:1	46-100	32-34
	88	40	2,2:1	56-100	30-68
	120	53	2,3:1	55-120	30-60
	122	45	2,7:1	45-200	36-80
Dicke	460			370-560	
R. parvo-areolata (PEROLD 23), VOLK & PEROLD 1984					
Endzelle	49	40	1,2:1	25- 75	25-77
	56	44	1,3:1	33- 75	25-66
	52	40	1,3:1	42- 75	25-59
	50	42	1,2:1	33- 67	33-59
Dicke	207			133-292	

Literatur

ARNELL, S., 1957: Hepaticae collected in South West Africa by Prof. Dr. O. H. Volk, Mitt. Bot. München 2: 262-272.

-- 1963: Hepaticae of South Africa. Swed. Nat. Res. Council, Stockholm, 411.

BISCHOFF, G.W., 1835: Bemerkungen über die Lebermoose vorzüglich aus den Gruppen der Marchantieen und Riccieen, nebst Beschreibung mehrerer kritischer, theils neuer Arten. Nova Acta. Leopold. Carolina. Vol XVII, Pars 2. Halle/Saale. 911-1088.

BOULAY, M.l'Abbé, 1904: Muscinées de la France, Deuxième partie. Hepatiques. Paris.

BRAUN, A., 1821: Bemerkungen über einige Lebermoose. Flora oder Bot. Zeitung 4/1 (Nr. 48), 754-757.

CAMPBELL, E.I., 1977: Further notes on the liverwort family Ricciaceae in New Zealand. Tuatara 22, 222-237.

-- 1982: The Families Ricciaceae and Oxymitraceae. Nova Hedwigia, Beih. 71, 187-190.

DUTHIE, A.V. & S. GARSIDE, 1936: Studies in South african Ricciaceae. I. The annual species: *R. plana*, *R. cupulifera* spec. nov., and *R. curtisii* T. P. James Taylor, Transact. Royal Soc. S. Afr. XXIV, 93-133. Cape Town.

-- -- 1939: Studies in South african Riccias. II. The annual species of the section Ricciella (concluded): *R. compacta* sp. nov., and *R. rautanenii* Steph. Transact. Royal Soc. S. Afr. XXVII, 17-28. Cape Town.

FRYE, T. C. & Lois CLARK, 1937: Hepaticae of North America. University of Washington Publications in Biology. Seattle, Vol. 6, No. 1. 1-162.

GAISBERG, E. von, 1921: Beiträge zur Kenntnis der Lebermoosgattung *Riccia*. Flora N.F. 14, 262-277.

GOEBEL, K., 1930: Organographie der Pflanzen. II. Bryophyten - Pteridophyten. 643-1378. Jena G. Fischer.

GOTTSCHE, K.M., J.B.W. LINDENBERG et C. G. NEES von ESENBECK 1844-1847: Synopsis Hepaticcarum. Hamburg.

GROLLE, R. 1983: Nomina generica Hepaticarum; references, types and synonymies. Acta. Bot. Fennica 121, 56.

HÄSSEL de MENENDES, G.G., 1963: Estudio de las Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina. Opera Lilloana 7, 1-297.

JONES, E.W., 1957: African Hepatics XIII. The Ricciaceae in tropical Africa. Transact. Brit. Bryol. Soc. III, 208-217. Cambridge.

JOVEL-AST, A., 1964/65: *R. crystallina* I. emend. Raddi et *R. cavernosa* I. emend. Raddi (note préliminaire). Rev. Bryol. Lichénol. 33, 459-483.

-- 1970: *Riccia perennis* Stephani: Nomenclature morphologie, caryotype, affinités. Rev. Bryol. Lichénol. 37, 237-245.

JOVET-Ast, S. 1975: Précisions sur les caractères de deux Riccia du sous-genre *Thallocarpus*. Rev. Bryol. Lichénol. 41, 449-456.
-- 1983: *Riccia trichocarpa* Howe et *Riccia canescens* Steph. Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 4, 37-46.
JUEL, O., 1910: Über den anatomischen Bau von *Riccia Bischoffii* Hübn., Svensk Botanisk Tidskrift. 4.
KNY, L., 1866/67: Über Bau und Entwicklung der Riccien. Jahrb. wiss. Bot. 5, 364-386.
LINDBERG, S.O., 1874: Manipulus muscorum secundus. Notiser Sällsk. Fauna Fl. Fenn. Förhandl. 13, 377.
MAGILL, R.E. & E. A. SCHELPE, 1979: The bryophytes of southern Africa, an annotated checklist. Memoirs Bot. Survey S. Afr. 43, 1-39.
MÜLLER, K., 1916: Über Anpassungen der Lebermoose an extremen Lichtgenuss. Ber. D. Bot. Ges. 34, 142-152.
MÜLLER, K., 1951-1958: Die Lebermoose Europas. In: Rabenhorst, L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Leipzig. 756 p.
NA-THALAN, O., 1980: A revision of the genus *Riccia* (Hepaticae) in Australia. Brunonia 3, 61-140.
NEES von ESENBECK, C. G., 1838: Naturgeschichte der Europäischen Lebermosse. Bd. 4. Berlin.
SIM, T.R., 1926: The bryophyta of South Africa. Transactions Roy. Soc. S. Afr. XV. Cape Town 475 Pg.
STEPHANI, F., Species Hepaticarum 1898-1917: Bull. Herb. Boissier, VI. 309-343, 361-378, Complément 1917: 1-3, Genf.
VOGEL, St., 1955: Niedere "Fensterpflanzen" in der südafrikanischen Wüste. In: Laibach: F. & W. Troll: Beitr. z. Biologie d. Pfl. 34, 45-135.
VOLK, O.H., 1981: Beiträge zur Kenntnis der Lebermoose (Hepaticae) aus Südwestafrika (Namibia), II. *Riccia albovestita*. Mitt. Bot. München 17, 245-252.
-- 1984: Beiträge zur Kenntnis der Marchantiales in SWA. IV. Zur Biologie einiger Hepaticae mit besonderer Berücksichtigung der Gattung *Riccia*. Nova Hedwigia (im Druck).
-- & S.M. PEROLD, 1984: Studies in the liverwort genus *Riccia* (Marchantiales) from the south-west Cape. Bothalia 15 (im Druck).

Tafel I.


1-7: *R. albo-marginata* (81-289 a). -- 1,2: Thallus in Aufsicht, trocken und rechts feucht (Zeichnung Bornefeld). -- 3: Habitus einer lebenden Pflanze. -- 4: Querschnitt durch älteren Thallus, oben trocken, darunter derselbe Querschnitt gequollen. -- 5: Querschnitte. -- 6: Querschnitt nahe der Spitze, trocken. -- 7: Epithel. -- 8: *R. villosa* (Perold 20), Epithel. -- 10, 11: *R. albo-marginata*, Bauchschuppen, Striche bei 1-6 = 1 mm, bei 7-11 = 0,05 mm. -- 12: Chromosomensatz von *R. albo-marginata* (Bornefeld), Strich = 1 µm.

Tafel II.

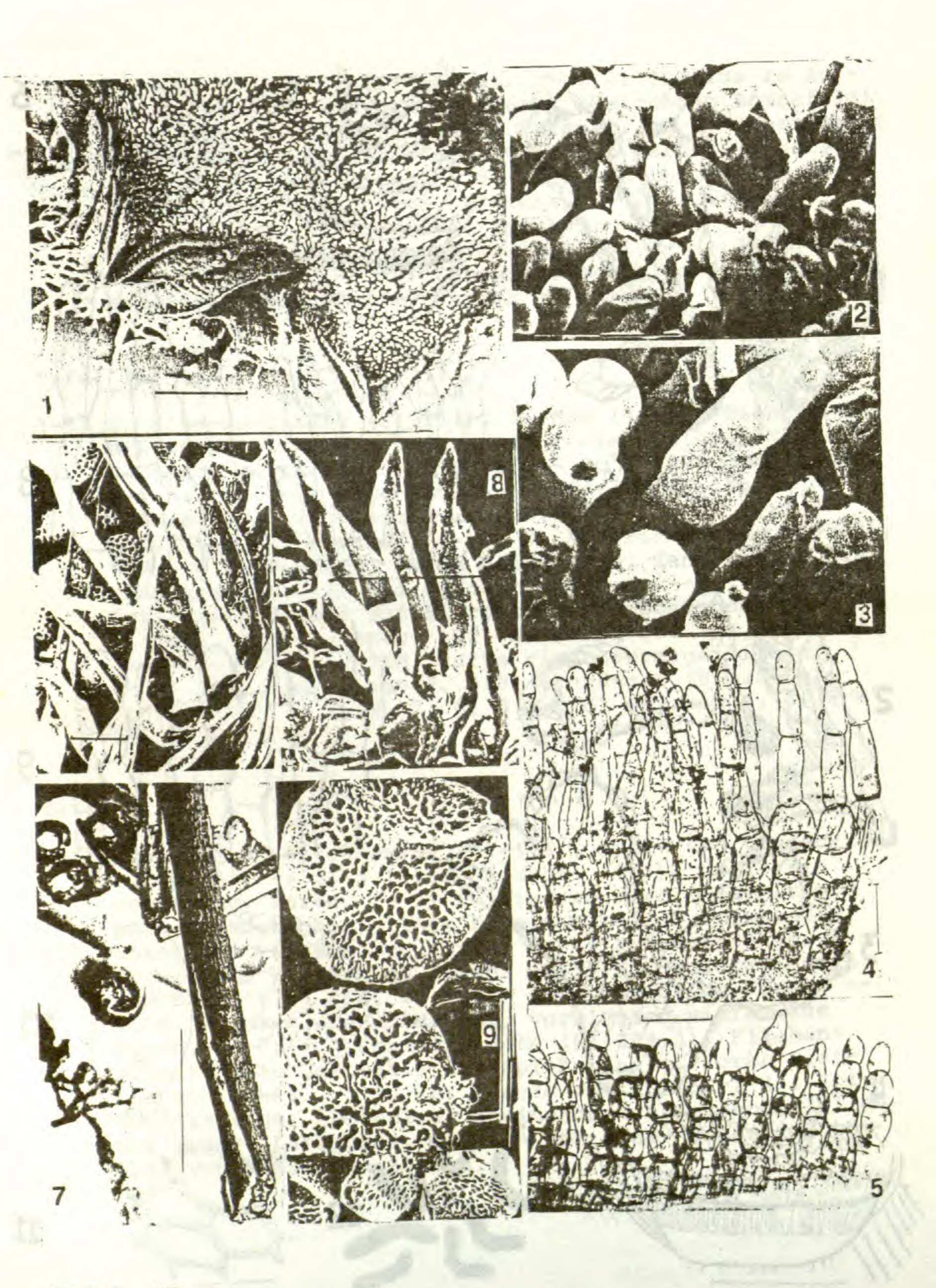
1-5: *R. albo-marginata* (81-291). 1: REM (Raster-Elektronen-Mikroskop), Thallus-Spitze mit kurzem Sulcus, grossen Squamae, pelzartigem Epithel. -- 2, 3; REM, Endigungen der haarartigen Epithelfäden. -- 4: LM, Epithel und Chlorenchym aus einem Querschnitt. -- 5: *R. parvo-areolata*, LM. Epithel. -- 6, 7: *R. trichocarpa* (00080), REM. -- 6: Wimpern, Basis bandförmig, dann rinnig bis röhrig eingerollt und gedreht, Sporen. -- 7: Unterer Teil einer Wimper und Einrollung an abgebrochenen Zilien. -- 8: R. spec. aff. *R. crozalsii* (?), (Rio de Janeira, 82-894), REM, kurze rinnenförmige Zilien. -- 9: REM, Sporen von *R. albo-marginata* (81-289 a) Striche bei 1, 2, 3, 7, 8, 9 = 0,05 mm; bei 4, 5, 6 = 0,1 mm.

Tafel III.

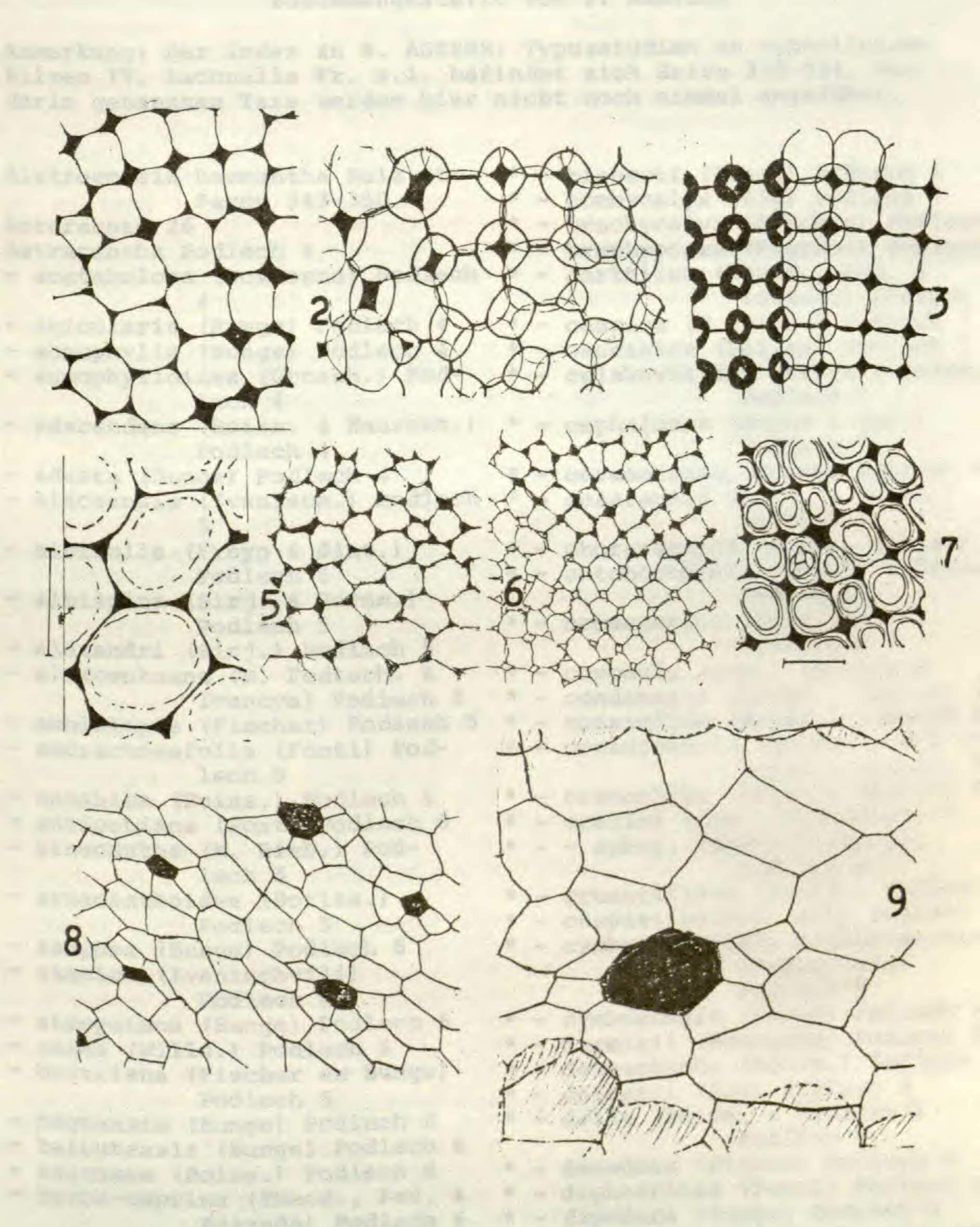
Luftporen. 1: *R. trichocarpa* (81-196), drei- und viereckige Luftporen. -- 2: *R. albo-squamata* (881), drei- bis achteckige Poren. -- 3: *R. atropurpurea* (schematisch nach Photographie) links Erweiterung der Luftkanäle unter den viereckigen Poren. -- 4: *R. anogolensis*, vorwiegend dreieckige Poren. -- 5: *R. crozalsii* nach CAMPBELL 1975, fig. 4, drei- und viereckige Poren. -- 6: *R. bifurca* nach CAMPBELL, vorwiegend viereckige Poren. -- 7: *R. albo-marginata* (81-289 a), Flächenschnitt nahe der Basis der Epithelhaare, Poren vier- bis achteckig. -- 9, 10: *Riccia volkii* (81-214). Epidermisartige, lückenlose aneinanderschliessende Zellen und grosse Luftporen, umgeben von einer unbestimmten Zahl von kleineren Zellen.



Tafel I



Tafel II



Tafel III